

3. Петров Р.Л. Выполнение современных требований по рециклингу и утилизации в конструкции и материалах автомобилей LADA. М.: Журнал Автомобильных Инженеров. № 4 (69). 2011. С. 50–53.

УДК 656.1(004.942)

В.В. Побединский, В.В. Илюшин
(V.V. Pobedinskiy, V.V. Ilyushin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН С ТЕХНОЛОГИЕЙ НАПЫЛЕНИЯ
АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ**
(SIMULATION OF THE PROCESS OF MAINTENANCE AND REPAIRING
OF TRANSPORT MACHINES WITH ANTIFRICTION COATING SPRAY
TECHNOLOGY)

Рассмотрены вопросы моделирования процесса технической эксплуатации и ремонта транспортных машин. Особенностью процесса является использование процедуры моделирования пробега машин и технологии напыления антифрикционных покрытий на детали антифрикционных покрытий. Разработана схема алгоритма процесса технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) для реализации его в компьютерной системе имитационного моделирования.

The issues of modeling the process of technical maintenance and repair of transport vehicles are considered. The peculiarity of the process is the use of the procedure for modeling the run of machines and the technology of deposition of anti-friction coatings on parts. A scheme has been developed for the process of maintenance and repair for its implementation in a computer simulation system.

В технической эксплуатации транспортных и технологических машин широко используются ремонтные работы с заменой деталей из-за предельного износа трущихся поверхностей.

Специфика большегрузных транспортных и технологических машин заключается в значительных удельных контактных давлениях в сопрягаемых парах, что предъявляет повышенные требования к трибологическим свойствам контактируемых поверхностей. Наиболее интенсивному износу подвержены сопряжения подшипников скольжения с валами. В случаях износа таких локальных участков по другим параметрам эти детали остаются с недоиспользованным ресурсом.

Для решения проблемы эффективным решением будет восстановление сопряжений с применением баббито-бронзовых покрытий. Кроме восстановления изношенных, покрытия могут использоваться и для новых деталей, так как снижают трение в парах и увеличивают их ресурс. В разработанной для этих целей технологии [1] экспериментами установлены определенные эксплуатационные параметры покрытий, даны теоретические описания технологических процессов напыления, предложены варианты технологического оборудования, что позволяет применять полученные результаты в практике. Но, с другой стороны, включение в структуру ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) дополнительных производственных мощностей для напыления антифрикционных покрытий, оснащение таких участков оборудованием, обеспечение штатом требует значительных финансовых затрат. При этом не ясно, при какой численности парка эффективно усложнять производство ТО и Р новой технологией. Совершенно очевидно, что при малой численности парка становится невыгодным внедрение и содержание технологии, а целесообразно выполнять замену таких деталей.

Оценить границы эффективного использования технологии позволяет известный аппарат имитационного моделирования. Первым этапом создания имитационной модели будет разработка структурной модели и алгоритма ее работы.

В моделях, описываемых теорией массового обслуживания [2], поток событий (заявок) задается математической функцией распределения. Но в этом случае не учитывается специфика производственной эксплуатации, что будет некорректно. Чтобы избежать такой неточности, в предложенный вариант модели включена процедура моделирования пробега автомобилей парка (рисунок).

Здесь повторяются реальные условия процесса наработки, и поток машин на сервис формируется из потоков на ТОиР после внезапных отказов. Для всех машин моделируются исходные числовые значения пробега от последних ТО-1 и ТО-2. Затем в цикле для каждой машины моделируется дневной пробег до достижения нормативного значения, и после этого машина поступает в сервис. Перед всеми постами предусмотрены зоны или специальные посты ожидания.

На рисунке показана схема процесса моделирования технического обслуживания и ремонта с использованием технологии напыления антифрикционных покрытий, которая является достаточно точно приближенной к реальным условиям. В соответствии с предложенной схемой может быть разработан детализированный алгоритм имитационной модели процесса.

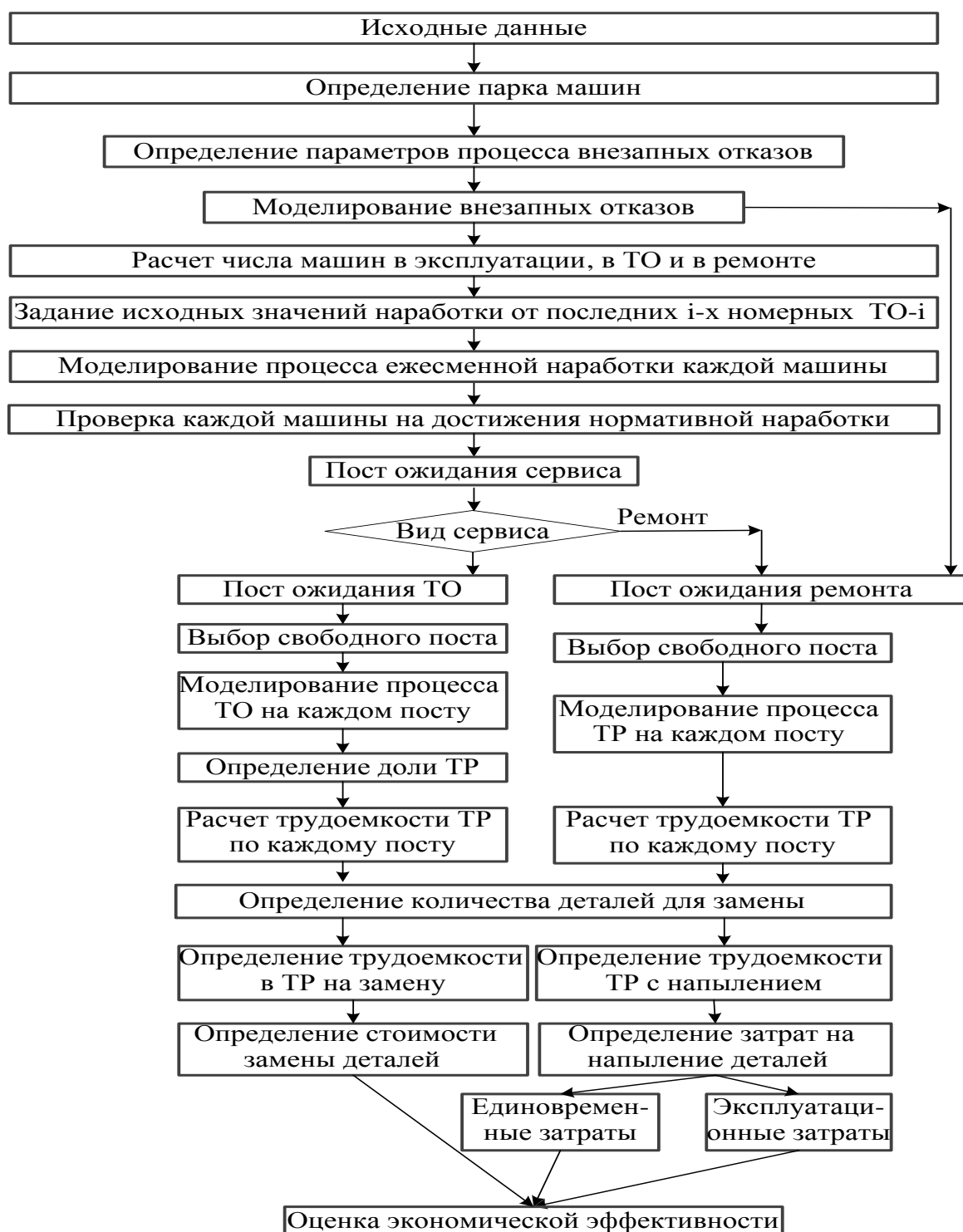


Схема моделирования процесса ТО и Р с технологией напыления антифрикционных сплавов и процедурой моделирования пробега машин

Заключение

1. Использование напыления антифрикционных покрытий на сопряжения деталей машин позволяет не только повысить триботехнические свойства, но и усовершенствовать процессы ремонта парка техники.

2. Оценку эффективности технологии напыления антифрикционных покрытий для различных условий позволяют выполнить методы имитационного моделирования. Создание такой модели начинается с разработки схемы и алгоритма технологического процесса. Отличительной особенностью предложенной схемы моделирования технологического процесса ТО и Р является учет производственной эксплуатации в процедуре моделирования пробега автомобилей, что делает такую модель более адекватной.

Библиографический список

1. Илюшин В.В. Влияние технологии получения антифрикционных сплавов на их структуру и свойства: автореф. дис. ... канд. техн. наук, спец. 05.02.01. / Илюшин Владимир Владимирович. Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2009. 22 с.

2. Чамеев В.В., Побединский В.В., Солдатов А.В. Проектирование лесопромышленных производств на основе общей теории систем: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. 115 с.

УДК 656.1(004.942)

В.В. Побединский, В.В. Илюшин
(V.V. Pobedinskiy, V.V. Ilyushin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИРУЮЩЕГО АЛГОРИТМА ПРОЦЕССА
РЕМОНТА МАШИН С ПРОЦЕДУРОЙ НАПЫЛЕНИЯ
АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ
(DEVELOPMENT OF A MODELING ALGORITHM OF THE PROCESS
REPAIR MACHINES WITH SPRAY PROCEDURE
ANTIFRICTION COATINGS)**

Рассмотрена проблема совершенствования службы ремонта транспортных машин с применением технологии напыления антифрикционных сплавов. Предложен моделирующий алгоритм процесса ТО и Р, его структурная организация и методы моделирования в соответствующих приложениях системы Matlab.

The problem of improving the service of repair of transport machines using the technology of spraying antifriction alloys is considered. A modeling algorithm for the maintenance and repair process, its structural organization and modeling methods in the corresponding Matlab system applications are proposed.